

# agro industries a/s

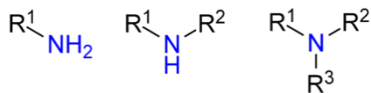
## Biogas/Naturgas

Naturgas er gammel biogas. Ikke sært, de ligner hinanden. Biogas har dog en lidt lavere brændværdi og er 2-3 gange dyrere.

Begge rågasser skal renses for sur gas (kuldioxid og svovlbrinte) inden de pumpes ind på naturgasnettet.

Fjernelse af sure gasser.

Oprindeligt fjernedes sur gas med monoethanolamin (MEA) og diethanolamin (DEA). De reagerer begge momentant med kuldioxid. De benyttes stadig til rensning af biogas, hvor den lavere brændværdi ikke tillader et restindhold af kuldioxid.



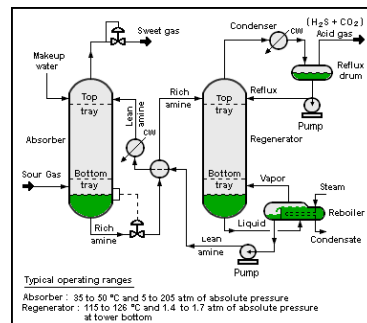
Figur 1. Primær/Sekundær/Tertiær amin.

I naturgas kan brændværdien – fra et højere udgangspunkt – sænkes ved at lade noget af kuldioxiden blive i gassen. I de seneste tredive år har industrien benyttet en tertiær amin, methyldiethanolamin (MDEA), der slet ikke kan reagere med kuldioxid. Kuldioxiden bindes i stedet til en 50% vandig MDEA ved simpel opløsning i MDEA-væsken. Opløsningen sker ikke momentant og mængden af kuldioxid, der slipper

uopløst gennem et MDEA-bad – det man kalder *the carbon dioxide slip* - fastlægges ved udformning af apparaturet, opholdstid, temperatur og tryk.

## MDEA-Absorber

Værkstederne benytter særlige beregningsprogrammer til at optimere udstyr og proces til en given gas.



Figur 2. Process flow diagram of a typical amine treating process used in petroleum refineries, natural gas processing plants and other industrial facilities.

MDEA is a tertiary amine, is less basic and can be used in significantly higher concentrations. For identical flows, MDEA has a greater capacity to react with acid gas because it can be used in higher concentrations. This advantage is enhanced by the fact that it is also selective, reacting with all of the hydrogen sulfide [H<sub>2</sub>S], and only part of the carbon di-oxide [CO<sub>2</sub>]. Both MEA and DEA react with all of the CO<sub>2</sub> present in the acid gas.

This and other beneficial characteristics of MDEA result in promises which include increased capacity for existing units, decreased capital cost for new units, lower energy costs and higher selectivity than primary or secondary amines.

## Brintanlæg

Traditionelle brintanlæg, som dem vi bruger til sorbitol, har samme gasrensning efterfulgt af samme dampreformerer, hvor vi når op på næste 70% brint i syntesegassen. Brinten opkoncentreres sluttelig til 99,99 % ved Pressure Swing Adsorption (PSA).

## Methanolanlæg

I methanolanlæg bruger vi i stedet det store brintoverskud i syntesegassen til at reducere den kuldioxid, som vi lod slippe igennem MDEA-absorber. Ved reduktionen omdannes også kuldioxid til methanol. (På George Olah Methanolværket i Island er det hele methanolmængden, der fremstilles ved reduktion af kuldioxid).

Methanolsyntesen resulterer i en næsten 70% vandig rå-methanol, der ved dobbeltdestillation bringes op på 99,85% renhed.

Biogas og naturgas gennemgår følgende fire procestrin for at blive til methanol:

- Oprensning til <0,1 ppm H<sub>2</sub>S
- Dampreformerer af CH<sub>4</sub> til CO + H<sub>2</sub>
- Methanolsyntese
- Destillation